



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **G brauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 201 10 289 U 1**

⑳ Aktenzeichen: 201 10 289.7  
㉑ Anmeldetag: 21. 6. 2001  
㉒ Eintragungstag: 23. 8. 2001  
㉓ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 27. 9. 2001

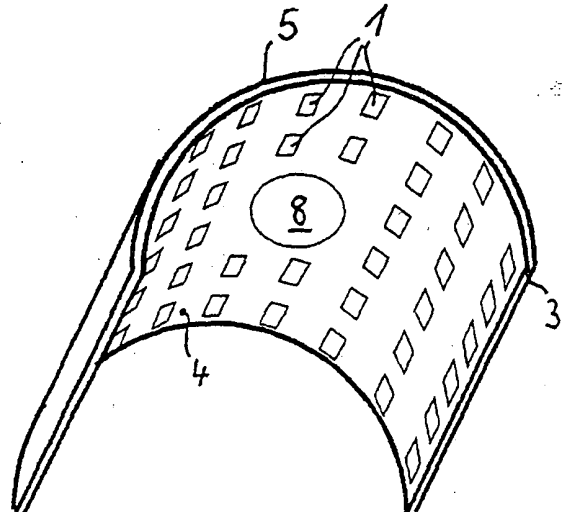
㉔ Int. Cl. 7: ...  
**F 21 L 4/00**  
F 21 V 19/00  
F 21 V 23/04  
F 21 V 7/04  
F 21 V 33/00  
G 03 B 15/02  
H 04 N 5/222  
// F21Y 101:02, F21W  
131:406

DE 201 10 289 U 1

㉕ Inhaber:  
Büchner, Thomas, 86465 Welden, DE  
  
㉖ Vertreter:  
PATENTANWÄLTE CHARRIER RAPP & LIEBAU,  
86152 Augsburg

㉗ **Beleuchtungseinrichtung**

㉘ Beleuchtungseinrichtung mit einer Vielzahl lichtemittierender Dioden (1) als Leuchtmittel, welche flächig nebeneinander angeordnet sind, zur Beleuchtung eines dieser Fläche (3) gegenüberliegenden Objekts (2), dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche (3) wenigstens über einen Teilbereich konkav gekrümmt ausgebildet ist.



DE 201 10 289 U 1

21.08.01

## Beleuchtungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster 297 07 694 ist eine Hintergrundleuchte mit an einer Gehäuseöffnung eines Gehäuses angeordneten Diffusorscheibe und einer im Gehäuse angeordneten, parallel und im Abstand hierzu verlaufenden Leiterplatte bekannt, wobei auf dieser Leiterplatte lichtemittierende Dioden flächig angeordnet sind. Diese lichtemittierenden Dioden durchstrahlen die Diffusionsscheibe und dienen der Beleuchtung eines Objekts, beispielsweise zu Foto-, Film- oder anderen optischen Auswertezwecken.

Das deutsche Gebrauchsmuster G 88 02 740 zeigt einen Kameraträger mit einer Ausleuchtvorrichtung, wobei das Objektiv der Kamera von einer Vielzahl, das Objekt beleuchtender lichtemittierender Dioden umgeben ist. Auch diese lichtemittierenden Dioden sind in einer ebenen Fläche um das Objektiv der Kamera angeordnet. Die DE 196 51 140 zeigt eine Leuchte mit geringem Stromverbrauch unter Verwendung lichtemittierender Dioden, die ebenfalls in einer ebenen Fläche angeordnet sind. Die DE 40 11 842 zeigt eine Beleuchtungseinrichtung für Objekte, die von einer Kamera aufgenommen werden, welche ein Leuchtdioden-Array aufweist, dessen Dioden selektiv von der Steuereinheit mit wenigstens einem Impuls variabler Breite während jeder Bildperiode beaufschlagt werden. Auch bei dieser Beleuchtungseinrichtung sind die lichtemittierenden Dioden in einer ebenen Fläche angeordnet. Die DE 36 22 025 beschreibt eine Infrarotleuchte, wobei die Infrarotstrahlung durch lichtemittierende Dioden erzeugt wird, welche ebenfalls in einer ebenen Fläche angeordnet sind. Schließlich zeigt die DE 29 09 061 eine Anordnung zum Prüfen von bewegten Gegenständen mittels einer Fernsehkamera, welche eine Blitzeinrichtung unter Verwendung von Lumineszenzdioden aufweist; auch hier sind die Lumineszenzdioden in einer ebenen Fläche angeordnet.

Nachteilig sind die genannten Beleuchtungseinrichtungen bei der Beleuchtung gekrümmter Oberflächen, beispielsweise bei der Qualitätssicherung von rohrförmigen oder schlauchförmigen Gegenständen. Hier müssen mehrere Beleuchtungseinrichtungen in

DE 201 10 289 U1

21.05.01

geeigneter Weise um das zu beleuchtende Objekt angeordnet werden und selbst dann ist die erzeugte Beleuchtung inhomogen und weist ein hartes, reflexreiches Licht auf.

Es ist ebenfalls bekannt, über geeignete Reflexions- oder Diffusortechniken gleichmäßige Ausleuchtungen über einen großen Raumwinkel zu erzielen, beispielsweise über das Prinzip der Ulbrichtkugel. Diese Techniken sind jedoch vergleichsweise aufwendig und erfordern eine sehr exakte optische Justierung.

Es besteht daher die Aufgabe, eine Beleuchtungseinrichtung so weiterzubilden, daß sie auch für schwierige, insbesondere gekrümmte Oberflächen geeignet ist.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen näher beschrieben, welche zeigen:

**Figur 1:** eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung;

**Figur 2:** eine Darstellung gemäß Figur 1 mit einer Markierung einer Zone aus lichtemittierenden Dioden;

**Figur 3:** einen Querschnitt durch eine Beleuchtungseinrichtung gemäß Figuren 1 und 2 mit zusätzlicher Diffusor- oder Filterfolie vor den lichtemittierenden Dioden; und

**Figur 4:** eine Darstellung gemäß Figur 3 mit CCD-Kamera und beleuchtetem Objekt.

In Figur 1 ist der prinzipielle Aufbau einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung perspektivisch dargestellt. Eine Vielzahl lichtemittierender Dioden 1 ist regelmäßig auf einer Fläche 3 angeordnet, nämlich auf einer flexiblen Leiterplatte 4. Die flexible Leiterplatte 4 ist eindimensional halbkreisförmig gekrümmt und in der hierzu senkrechten Richtung ungekrümmt, verläuft also im wesentlichen tunnelförmig. Die flexible Leiterplatte 4 mit den

DE 201 10 289 U1

21.05.01

lichtemittierenden Dioden 1 wird von einer Gehäuseschale 5 im wesentlichen gleicher Grundform umschlossen und ist in dieser Gehäuseschale 5 fixiert. An ihrer (dem Gehäuse abgewandten) Innenseite ist die flexible Leiterplatte 4 mit einer diffus reflektierenden Beschichtung versehen. Die Gehäuseschale 5 und die flexible Leiterplatte 4 weisen – sowohl über den Querschnitt als auch über die Längsausdehnung der Beleuchtungseinrichtung gesehen – etwa in der Mitte eine kreisrunde Öffnung 8 auf, in die ein Objektiv 9 einer Fernsehkamera 10, beispielsweise einer CCD-Kamera einführbar ist. Diese Kamera 10 befindet sich außerhalb der Beleuchtungseinrichtung, also auf der konvexen Seite der Gehäuseschale 5.

Figur 2 zeigt die Anordnung gemäß Figur 1, wobei hier eine aus neun lichtemittierenden Dioden 1 bestehende Zone 7 besonders hervorgehoben ist. Damit wird verdeutlicht, daß die lichtemittierenden Dioden 1 gruppen- bzw. zonenweise angeordnet sein können, wobei einzelne Zonen 7 getrennt ansteuerbar sind.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch die Beleuchtungseinrichtung gemäß Figuren 1 und 2, wobei hier zusätzlich gegenüber der Lichtaustrittsflächen der lichtemittierenden Dioden 1 eine Diffusor- oder Filterfolie 6 angeordnet ist. Diese verläuft im wesentlichen parallel zu der Gehäuseschale 5 bzw. der flexiblen Leiterplatte 4. In Figur 3 sind auch die Lichtaustrittskegel der lichtemittierenden Dioden 1 dargestellt, ebenso (mit Pfeilen) das diffus gestreute Licht von der diffus reflektierenden Beschichtung der flexiblen Leiterplatte 4.

Die Anwendung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung (und gleichzeitigen optischen Aufnahme) eines Objekts 2 ist in Figur 4 dargestellt. Das Objekt 2, beispielsweise ein Rohr oder ein Schlauch, befindet sich etwa im Brennpunkt des konkav gekrümmten Gehäuses 5 auf einem ebenen Untergrund und kann dort entweder fixiert sein oder die tunnelförmige Beleuchtungseinrichtung in einzelnen Schritten oder kontinuierlich durchlaufen. Figur 4 zeigt auch eine CCD-Kamera 10 mit einem aufgesetzten Objektiv 9, welches in die Öffnung 8 gemäß Figuren 1 und 2 ragt.

Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung erzeugt durch ihre Krümmung und damit ihre Anpassung an die Form des zu beleuchtenden Objekts 2 sowie aufgrund des konstanten Abstandes der lichtemittierenden Dioden 1 zu jedem Punkt auf der Oberfläche des Objekts 2

DE 20 1 10 289 U1

21.05.01

eine homogene, weiche und reflexarme Ausleuchtung über einen sehr großen Raumwinkel, im vorliegenden Fall 180°.

Durch den halbtunnelförmigen Aufbau der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung ergibt sich nicht nur eine optimale Beleuchtung des Objekts 2, sondern gleichzeitig auch eine Abschirmung vor unerwünschtem Fremdlicht.

Die Beleuchtungseinrichtung kann entweder mit einfarbigen lichtemittierenden Dioden oder mit Dioden unterschiedlicher Abstrahlfarben- und charakteristika bestückt werden. Sie ist im Gleichspannungsbetrieb mit 12V oder 24V zu betreiben, und zwar entweder im kontinuierlichen Betrieb oder im Blitzbetrieb. Die Helligkeit ist hierbei über die Länge der Blitzzeit verstellbar. Darüber hinaus kann die Beleuchtungseinrichtung auch im Zonenblitzbetrieb betrieben werden, wobei einzelne Zonen gleichzeitig unterschiedlich hell oder zu unterschiedlichen Zeiten geblitzt werden können. Bei Verwendung verschiedenfarbiger Leuchtdioden (RGB-Prinzip) lassen sich Farben im Gleichspannungsbetrieb beliebig mischen. Im Blitzbetrieb erfolgt dies durch entsprechende Ansteuerung der Blitzzeiten.

In anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen der Erfindung ist die die lichtemittierenden Dioden tragende Fläche anderweitig konkav gekrümmt, wobei auch nur ein Teil der Fläche gekrümmt sein kann. Ferner besteht die Möglichkeit einer zweidimensionalen Krümmung, wodurch beispielsweise eine innenbeleuchtete Halbkugel oder ein Rotationsparaboloid entsteht.

DE 201 10 289 U1

21.09.01

## Ansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung mit einer Vielzahl lichtemittierender Dioden (1) als Leuchtmittel, welche flächig nebeneinander angeordnet sind, zur Beleuchtung eines dieser Fläche (3) gegenüberliegenden Objekts (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fläche (3) wenigstens über einen Teilbereich konkav gekrümmt ausgebildet ist.
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fläche (3) im Querschnitt halbkreisförmig eindimensional gekrümmt ist und sich senkrecht zur Krümmungsebene tunnelförmig erstreckt.
3. Beleuchtungseinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lichtemittierenden Dioden (1) auf einer flexiblen Leiterplatte (4) angeordnet sind.
4. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die flexible Leiterplatte (4) in einer Gehäuseschale (5) im wesentlichen gleicher Form angeordnet ist.
5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Diffusor- oder Filterfolie (6), welche zwischen den lichtemittierenden Dioden (1) und dem zu beleuchtenden Objekt (2) und im wesentlichen parallel zu der die lichtemittierenden Dioden (1) aufweisenden Fläche (3) angeordnet ist.
6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lichtemittierenden Dioden (1) in verschiedene, getrennt

DE 201 10 289 U1

210601

schalt- und/oder regelbare Zonen (7) unterteilt sind, wobei jede Zone (7) mindestens eine lichtemittierende Diode (1) aufweist.

7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (5) mindestens eine Öffnung (8) zur Aufnahme des Objektivs (9) einer Kamera (10) aufweist.
8. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnung (8), bezogen auf den Querschnitt der Beleuchtungseinrichtung und/oder deren Tiefe, symmetrisch angeordnet ist.
9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lichtemittierenden Dioden (1) im Blitzbetrieb betrieben werden.
10. Beleuchtungseinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die lichtemittierenden Dioden (1) tragende Fläche (3) mit einer diffus reflektierenden Beschichtung versehen ist.

DE 201 10 389 U1

21.05.01

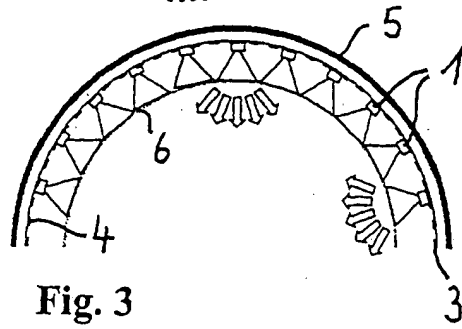


Fig. 3

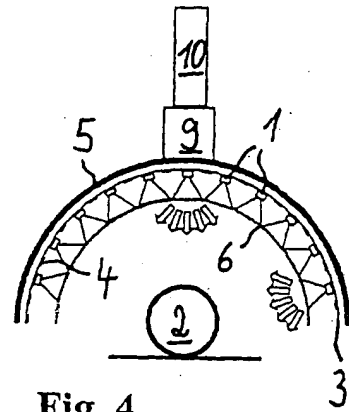


Fig. 4

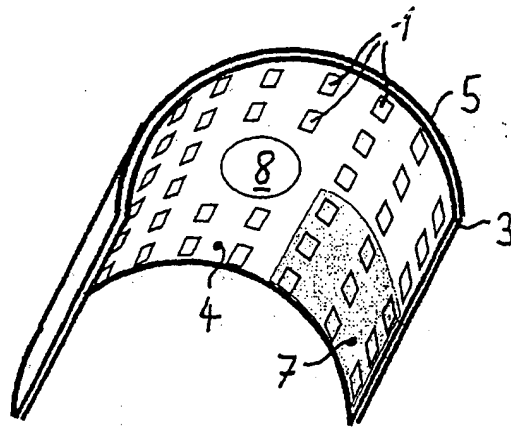


Fig. 2

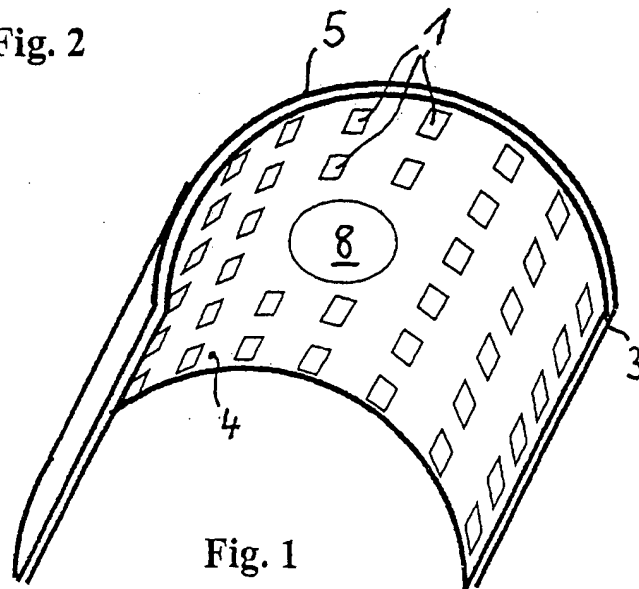


Fig. 1

DE 201 10 289 U1



**Lighting device has surface designed as curved in concave fashion at least over part region, curved one-dimensionally as semicircle in cross-section**

BUECHNER T 2001.06.21 2001DE-2010289

Q71 S06 U12 V04 X26 (2001.08.23) F21L 4/00, F21V 7/04, 19/00,

23/04, 33/00, G03B 15/02, H04N 5/222, (F21W 131:406), (F21Y 101:02)

**Novelty:** A lighting device has a number of LEDs (1) as lighting devices which are located beside one another in sheet fashion for the lighting of an object lying opposite this surface (3). The surface is designed as curved in concave fashion at least over a part region. The surface is curved one-dimensionally as a semicircle in cross-section and extends vertically to the plane of curvature like a tunnel. The LEDs are located on a flexible circuit board (4). The flexible circuit board is located in a housing shell (5) of essentially the same shape. There is a diffuser or filter foil which is located between the LEDs and the object to be lit, located essentially parallel to the surface having the LEDs.

**Use:** For illuminating objects e.g. photo, film or other optical analysis devices.

**Advantage:** suitable for difficult, especially curved, objects

**Description of Drawing(s):** The figure shows a perspective view of the lighting device.

LEDs 1

surface 3

circuit board 4

housing shell 5

(8pp Dwg.No.1/4)

N2002-167344

S03-E04; S06-B06B; U12-A01A6; V04-Q02A; X26-D01; X26-H

